

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-235723

(P2005-235723A)

(43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H01H 13/70

H01H 13/18

F 1

H01H 13/70

H01H 13/18

E

B

テーマコード(参考)

5G006

審査請求 未請求 請求項の数 3 書面 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2004-79189(P2004-79189)

(22) 出願日

平成16年2月20日(2004.2.20)

(71) 出願人 504036822

有限会社ハルテック

兵庫県神戸市北区筑紫が丘2丁目16番地  
の8

(72) 発明者 長安 良夢

兵庫県神戸市北区筑紫が丘2丁目16番地  
の8 有限会社ハルテック内F ターム(参考) 5G006 AA01 AZ02 BA01 BB06 CD06  
FB14 FB19 FB21 FD02

(54) 【発明の名称】接触安全メンブレンスイッチ構造体

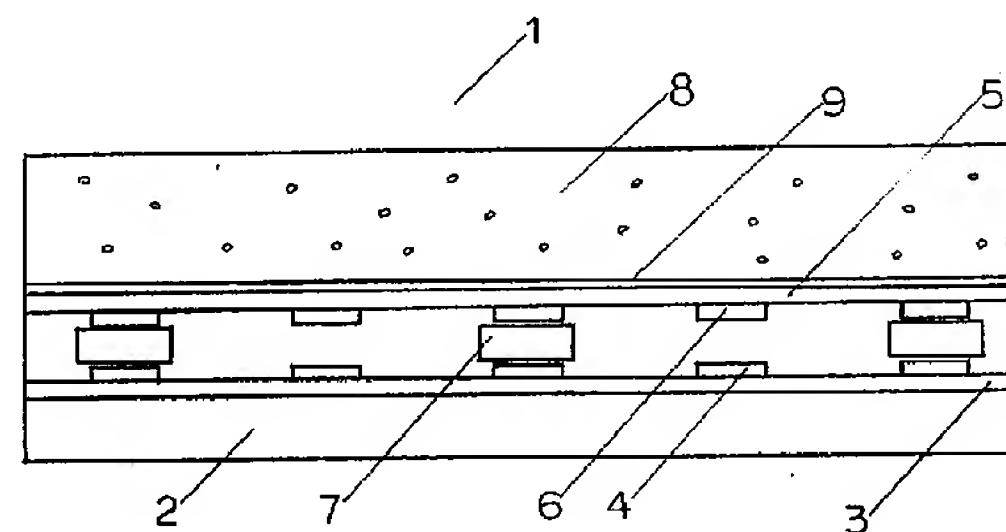
## (57) 【要約】

【課題】剛直な平面、軟らかい凹凸面など、どのような硬さ、形状、大きさであっても確実に検出できる、接触安全メンブレンスイッチ構造体を、提供することを目的とする。

## 【解決手段】

剛直な基体2上にあって100～350μmのポリエチレンフィルム12に複数の導電材がライン幅2～4mm、ライン間隔3～30mmにライン状に印刷され、該ラインと交叉するように1本のライン幅2～4mmの導電材が印刷された下部ライン電極3と、同様に印刷された上部ライン電極6を該ラインが交叉するように絶縁スペーサ間隔5～40mmの絶縁スペーサ7を介して配置し、検出面に日付量200～500g/m<sup>2</sup>塗布された接着材9を介して硬度5～50、復元時間3秒以内のスポンジ8を一体化した構成からなる接触安全メンブレンスイッチ構造体。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

剛直な基体上にあって、厚さ $100 \sim 350 \mu\text{m}$ のポリエスチルフィルムを基材とし、その表面に複数の導電材がライン状に印刷され、該ラインと交叉するように1本の導電材が印刷された下部ライン電極コモン線を配置した下部ライン電極と、該下部ライン電極と交叉するように複数の導電材がライン状に印刷され、該ラインと交叉するように1本の導電材が印刷された上部ライン電極コモン線を配置した上部ライン電極を、絶縁スペーサを介して対向して配置されたメンブレンスイッチと、このスイッチの検出面に、目付量 $200 \sim 500 \text{ g/m}^2$ の接着材を介して積層された硬度 $5 \sim 50$ 、復元時間3秒以内のスポンジを設けたことを特徴とする、接触安全メンブレンスイッチ構造体。10

## 【請求項 2】

「請求項 1」記載の接触安全メンブレンスイッチ構造体において前記導電材は、導電インクである銀ペーストおよびカーボンペーストを用い、スクリーン印刷により印刷された厚さが $10 \sim 25 \mu\text{m}$ である事を特徴とする、接触安全メンブレンスイッチ構造体。

## 【請求項 3】

「請求項 1」記載の接触安全メンブレンスイッチ構造体において、前記下部ライン電極および上部ライン電極のライン幅は $2 \sim 4 \text{ mm}$ 、ライン間隔は $3 \sim 30 \text{ mm}$ 。前記下部ライン電極コモン線および上部ライン電極コモン線のライン幅は $2 \sim 4 \text{ mm}$ であり、前記絶縁スペーサが、「請求項 2」記載の下部ライン電極および上部ライン電極の一部のライン上に絶縁スペーサ間隔 $5 \sim 40 \text{ mm}$ で配置され、又、下部ライン電極コモン線及び上部ライン電極コモン線の全てのライン上に配置されることを特徴とする接触安全メンブレンスイッチ構造体。20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、医用機器、産業用機器の可動部の移動体が、人体や周辺装置に接触したことを検出する、接触安全メンブレンスイッチ構造体に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来のメンブレンスイッチは、ポリエスチルフィルムに、導電材をマトリックス状に形成し、絶縁スペーサを介して対向させ、これを上下方向より押圧することにより前記ポリエスチルフィルム上の導電材を接触させてスイッチとする方法が提案されている。又、金属電極とスポンジを積層したもの、ポリエスチルフィルムに、金属箔を貼り合せ、スポンジを積層したもの、ラバーキャップを導電接点に設けたものが、提案されており、衝撃の吸収・多方向からの荷重の検出手段として有効であるとされている。30

## 【特許文献 1】特開2002-367480号公報

## 【特許文献 2】登録実案第3000402号公報

## 【特許文献 3】特開平9-329511号公報

## 【特許文献 4】特開2001-256853号公報

【特許文献 5】特開平8-255530号公報40

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

しかし、ポリエスチルフィルムに導電材をマトリックス状に印刷したものは、ポリエスチルフィルムをたわましてON・OFF動作を行うので、1ヶ所に動作荷重以上の過荷重が長時間加わったとき、導電材同志が密着して復元性がなくなるという問題があった。

また、金属板のように、剛直で平面な障害物に平行に接触した場合、複数ある絶縁スペーサ上にのみ荷重が加わるためポリエスチルフィルムの変形を阻害し、ポリエスチルフィルムがたわまない為、ON・OFF動作が行われないという致命的な問題もあった。導電材として薄い金属膜、又は、金属箔を使い、スイッチとする方法は数多く提案されているが50

、過荷重が加わったと時、金属膜、又は、金属箔が塑性変形して、ON状態から復元しなかったり、更には破損してしまうという問題があった。

接触安全メンブレンスイッチは、硬さが軟らかいもの、硬いもの、形状が平面、凹凸面、角面、丸面なもの、長さが短いもの、長いもの、いずれのものが接触しても確実に動作するものが望まれている

そこでこの発明は、人体のような軟らかくて凹凸面のあるもの、コンクリート面、鉄板構造物のような硬くて平面、角面、丸面のあるもの、すなわち、人体のいずれの部分、剛直なコンクリート面、鉄板構造物のいずれの部分が多方向からいかなる長さで、又、いかなる荷重で接触しても確実に動作する接触安全メンブレンスイッチ構造体を提供することを課題とする。

10

#### 【課題を解決するための手段】

##### 【0004】

以上の課題を解決するために、本願の請求項1記載の発明では、剛直な基体上にあって厚さ $100 \sim 350 \mu\text{m}$ のポリエステルフィルムを基材とし、その表面に複数の導電材がライン状に印刷され、該ラインと交叉するように1本の導電材が印刷された下部ライン電極コモン線を配置した下部ライン電極と、該下部ライン電極と交叉するように複数の導電材がライン状に印刷され、該ラインと交叉するように1本の導電材が印刷された上部ライン電極コモン線を配置した上部ライン電極とを、絶縁スペーサを介して配置されたメンブレンスイッチと、このスイッチの検出面に目付量 $200 \sim 500 \text{ g/m}^2$ の接着材を介して積層された硬度5～50、復元時間3秒以内のスポンジを設けた接触安全メンブレンスイッチ構造体にあり、特に、電極をライン状に導電材を印刷することにより過荷重が長時間加わったとき接触する導電材の面積が少ないと、積層された硬度5～50のスポンジが検出面に一体化されていることから、スポンジの大きな変形効果により剛直なコンクリート面、鉄板構造物が検出面に平行に接触しても、確実にON・OFFする効果がある。又、目付量 $200 \sim 500 \text{ g/m}^2$ の接着材を介してメンブレンスイッチ検出面とスポンジが接着されることにより、除荷重時のスポンジの復元力とポリエステルフィルムの復元力が相乗し、前記導電材同志の密着を防ぐ復元力に効果がある。コモン線を下部ライン電極及び、上部ライン電極に配置することにより、リード線引出し位置が、自由に決められる効果がある。

20

##### 【0005】

本願請求項2記載の発明では、請求項1記載の接触安全メンブレンスイッチ構造体において、導電材は導電インクである銀ペーストおよびカーボンペーストを用いスクリーン印刷により印刷された厚さが $10 \sim 25 \mu\text{m}$ であり、金属膜のような過荷重による塑性変形がないという効果がある。

30

##### 【0006】

本願請求項3記載の発明では、請求項1記載の接触安全メンブレンスイッチ構造体において、下部ライン電極及び上部ライン電極のライン幅は $2 \sim 4 \text{ mm}$ 、ライン間隔は $3 \sim 30 \text{ mm}$ 、下部ライン電極コモン線、及び上部ライン電極コモン線のライン幅は $2 \sim 4 \text{ mm}$ であり、絶縁スペーサは、請求項2記載の下部ライン電極、及び上部ライン電極の一部のライン上に絶縁スペーサ間隔 $5 \sim 40 \text{ mm}$ で配置され、又、下部ライン電極コモン線、及び、上部ライン電極コモン線の全てのライン上に配置されており、人体が接触しても、人体に傷をつけない程度の小さい荷重から、コンクリート面に衝突する時の大きな荷重までを、スイッチの損傷が無く、確実に検出できる効果があり、ライン上に絶縁スペーサを貼ることにより、導電材のライン間隔が正確に確保でき、安定した動作荷重品質の提供に効果がある。

40

#### 【発明の効果】

##### 【0007】

以上のように、本発明の接触安全メンブレンスイッチ構造体は、剛直な基体上にあって、複数の導電材を絶縁材のポリエステルフィルム上に平行に配列し、それに交叉するコモン線を有する下部ライン電極と、該下部ライン電極の導電材と交叉するように複数の導電材

50

を絶縁材のポリエスチルフィルム上に平行に配列し、それに交叉するコモン線を有する上部ライン電極とを絶縁スペーサを介して設置し、該上部ライン電極に接着材を介してスポンジを積層した接触安全メンブレンスイッチ構造体にあり、コンクリート・金属板のような剛直な平面が接触しても、人体のような軟らかい凹凸のある物体が接触しても、確実にスイッチが作動し、いかなる硬さ、形状に対しても、又、予期しない過荷重が長時間負荷されても確実に検出できる効果を有する。

**【発明を実施するための最良の形態】**

**【0008】**

この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は接触安全メンブレンスイッチ構造体1の断面図である。この接触安全メンブレンスイッチ構造体1は、剛直な基体2上にあって、ポリエスチルフィルム12を基材とし、その表面に複数の導電材がライン状に印刷された下部導電ライン接点4を設置した下部ライン電極3と、同じく複数の導電材がライン状に印刷された上部導電ライン接点6を配置した上部ライン電極6が絶縁スペーサ7を介して対向し、検出面である上部ライン電極5に接着材を塗布して接着層9となす上にスポンジ8を貼り合わせ、上部ライン電極5とスポンジ8を一体化せしめる。絶縁スペーサ7は、複数の導電材がライン状に印刷されたところを全面覆うように所定の間隔である絶縁スペーサ間隔で貼り合わされる。

**【0009】**

図2は図1に示す接触安全メンブレンスイッチ構造体1の下部ライン電極3の平面図である。下部ライン電極3aは、ポリエスチルフィルム12を基材とし、その片方の表面に複数の導電材がライン状に印刷された下部導電ライン接点4aと、該ラインと交叉するように1本の導電材が印刷された下部ライン電極コモン線10が配置されている。

**【0010】**

図3は図1に示す接触安全メンブレンスイッチ構造体1の上部ライン電極5の平面図である。上部ライン電極5aはポリエスチルフィルム12を基材とし、その片方の表面に複数の導電材がライン状に印刷された上部導電ライン接点6aと、該ラインと交叉するように1本の導電材が印刷された上部ライン電極コモン線11が配置されている。

**【0011】**

ポリエスチルフィルム12の厚さは100～350μmである。100μm以下であればスイッチとして繰り返し使用により、ポリエスチルフィルム12が塑性変形しやすい。又、350μm以上の厚さでは、剛性が強くなりポリエスチルフィルム12のたわみを利用してスイッチのON・OFF動作が行われなくなる。ポリエスチルフィルム12以外の塩ビフィルム、シリコンフィルム、オレフィンフィルムでは軟らかすぎてフィルム自体の反撥性がなく、荷重が加わったときのたわみが復元しない。

**【0012】**

ライン状に印刷された下部導電ライン接点4a及び上部導電ライン接点6aの導電性のラインは、厚さ10～25μmである。厚さが10μm以下であれば、導電層が薄くなり、安定した抵抗値が保持できない。又、厚さ25μm以上では動作荷重以上の過荷重が加わったとき、展伸性のない銀・カーボンは、衝撃で破損する恐れがある。

導電材としては導電インクである銀ペースト、カーボンペーストを使用する。

ポリエスチルフィルム12の片方の面に銀ペーストをスクリーン印刷し、加熱乾燥後その上からカーボンペーストをスクリーン印刷し、加熱乾燥し総厚10～25μmとする。導電材として金属の薄膜、又は、金属箔は使用できない。過荷重時塑性変形てしまい、上下接点の金属が接触して、スイッチがON状態のみになり、復元しなくなる。

ライン幅13は、2～4mm、ライン間隔14は、3～30mmである。ライン幅が2mm以下ではポリエスチルフィルム12のたわみを利用してスイッチのON・OFF動作を行わせているため、下部ライン電極3aの下部導電ライン接点4aと、上部ライン電極5aの上部導電ライン接点6aが、荷重時に接する確実性に欠け、スイッチ接点としての信頼性が悪くなる。

ライン幅13が4mm以上になると、その上に貼り合わされている絶縁スペーサ7の幅が

10

20

30

40

50

広くなりすぎ、下部導電ライン接点 4 a 及び上部導電ライン接点 6 a の全幅を確実に覆い、ライン接点を確実に絶縁することが難しくなり、又、絶縁スペーサ 7 の蛇行を促し、隣接するライン接点を絶縁スペーサ 7 が一部覆ってしまうこともあり、動作荷重の品質の安定が保てない。又、接点の面積を小さくして、過荷重が長時間加わったときの復元性を良くする効果もある。

#### 【0013】

絶縁スペーサ 7 の幅は、下部導電ライン接点 4 a 及び上部導電ライン接点 6 a のライン幅 13 より 2 ~ 4 mm 広いことが望ましいが、ライン幅 13 を確実に覆い、絶縁すれば良いので、特に限定するものではない。

絶縁スペーサ 7 はポリエスチルフィルム 12 を基材とし、その両面に粘着材を塗布した両面粘着ポリエスチルテープであり、総高さは 50 ~ 150 μm が望ましいが、特に限定するものではない。10

図 2 に示す下部ライン電極コモン線 10 、及び、図 3 に示す上部ライン電極コモン線 11 の表面は必ず絶縁スペーサ 7 で全幅覆われていることが必要である。

全幅覆われていない場合、下部ライン電極コモン線 10 は上部導電ライン接点 6 a に上部ライン電極コモン線 11 は下部電極ライン接点 4 a にそれぞれ平行に相対しており、下部ライン電極 3 a と上部ライン電極 5 a を対向してスイッチとなす場合、互いに接触してしまい、ON・OFF 動作が行われなくなる。

#### 【0014】

スポンジ 8 の硬さは、JIS-K 6253 タイプ E で 5 ~ 50 である。硬さが 5 以下の場合、軟らかすぎて障害物が接触したときの変形が大きく、障害物が基体まで押え込むことがあり、剛直な基体 2 を損傷する場合がある。又は、人体が接触した場合、剛直な基体 2 の剛性を受け、けがをする恐れが起き、接触安全の機能をはたさなくなる。20

硬さが 50 以上の場合剛直なコンクリート面、鉄板構造物が検出面に平行に接触した場合、スポンジの変形が小さいため ON 動作が行われなく、スイッチとしての機能がない。高さは 5 ~ 30 mm が望ましいが、障害物の加速度によりその厚さを選択すればよいので、特に限定するものではない。

スポンジ 8 は、検出面である上部ライン電極 5 の上部導電ライン接点 6 a 面の他の片方に接着材を目付量 200 ~ 500 g / m<sup>2</sup> 塗布し、一体化されている。

接着材のない場合、スポンジ 8 は上部ライン電極 5 と一体化されてなく、単に積み上げられているのみであり、接触安全メンブレンスイッチ 1 の検出面が下方、又は、垂直に取付けられたとき、スポンジ 8 の自重により落下し、接触安全メンブレンスイッチとしての体をなさない。30

接着材の目付量 200 g / m<sup>2</sup> 以下の場合、検出面を下方に取付けると、スポンジ 8 と上部ライン電極 5 の接着力が弱いため、長時間使用時スポンジ 8 の自重によりスポンジ 8 と上部ライン電極 5 の界面が剥離しスポンジ 8 が落下してしまう。又は、一部のみ剥離し、安定した動作荷重が得られない。接着材の目付量 500 g / m<sup>2</sup> 以上の場合、接着層の厚さが不均一になりやすく、接着層表面が凹凸になりやすい。接着層表面の凸は、ON・OFF のスイッチ動作の場合、接着材の固化した部分が、ポリエスチルフィルムを加圧状態にする場合があり、誤作動原因となる。40

スポンジ 8 の復元時間は 3 秒以下である。3 秒をこえる復元時間のスポンジ 8 は接触安全メンブレンスイッチ構造体 1 の検出面が長時間加圧された後、除圧されてもスポンジ自体の変形が上部ライン電極 5 の復元を阻害し、又、ゆっくりした復元はスイッチ接点のチャタリングを発生させ、そのスパークにより、導電材のカーボンが焼け、導電性がなくなり、接点寿命を短くする。

#### 【実施例 1】

#### 【0015】

この発明のスポンジが設置されている場合の効果を、実施例で説明する。

スポンジ硬さ・厚さの動作荷重への効果について、下記の条件で試験を実施し、その結果のデータを表 1 に示す。

試験条件：導電材である銀ペーストの上にカーボンペーストが総厚 $15\text{ }\mu\text{m}$ 、ライン幅 $3\text{ mm}$ 、ライン間隔 $3\text{ mm}$ に、スクリーン印刷された $180\text{ }\mu\text{m}$ のポリエスチルフィルムを電極とし、該電極一対を総厚 $100\text{ }\mu\text{m}$ 、幅 $5\text{ mm}$ の両面粘着ポリエスチルテープの絶縁スペーサを介して対向し、スイッチとする。

絶縁スペーサ間隔は、 $5\text{ mm}$ とする。該スイッチ形状は $50\text{ mm}$ 角とし、厚さ $5\text{ mm}$ の鉄板上にスイッチを設置し、その上である検出面にセメダイン社製シリコン接着剤スーパーX、AX-039を日付量 $300\text{ g/m}^2$ 塗布し、 $50\text{ mm}$ 角の、所定の硬度、復元時間1秒、所定厚さのスポンジを貼り合わせ、検出面と一体化する。

さらにその上に、 $5\text{ mm}$ 厚の鉄板を設置し、その上部よりロードセルで加圧する。

判定条件：導電材から引き出されたリード線にテスターを接続し、その抵抗値の数値が $500\Omega$ 以下になったときのロードセルの値を動作荷重とする。 10

試験結果：検出面上に接着材を介してスポンジを設置することにより、確実に動作する効果がある。スポンジの材質・厚さは、スイッチ動作に影響しないが、硬さは大きく影響する。スポンジ硬度が $60$ では動作しない。すなわち、剛直で平面な金属板のような障害物を検出できない。

#### 【0016】

【表1】

スポンジ硬度 JISK6253タイプE	60	50	30	20	10	10	5	15	15	2
スポンジ厚さ (mm)	5	5	5	30	5	30	5	5	30	10
材質	シリコン	塩ビ	塩ビ	ウレタン						
動作荷重 (N)	動作せず	143	67	26	14	16	12	15	16	25

#### 【比較例】

#### 【0017】

この発明の

#### 【実施例】

#### 【0015】

に対比する比較例を、スポンジが設置されていない場合の効果として実施し、その結果のデータを表2に示す。

試験条件：導電材である銀ペーストの上にカーボンペーストが総厚 $15\text{ }\mu\text{m}$ 、ライン幅 $3\text{ mm}$ 、ライン間隔 $3\text{ mm}$ にスクリーン印刷された $180\text{ }\mu\text{m}$ のポリエスチルフィルムを電極とし、該電極一対を絶縁スペーサ総厚 $100\text{ }\mu\text{m}$ 幅 $5\text{ mm}$ を介して対向し、スイッチとする。

絶縁スペーサ間隔は、所定の間隔とする。

該スイッチ形状は $50\text{ mm}$ 角とし、その下に厚さ $5\text{ mm}$ の鉄板を設置しその上である検出面に $5\text{ mm}$ 厚の鉄板を設置し、その上部よりロードセルで加圧する。 40

判定条件：

#### 【実施例】

#### 【0015】

の判定条件に同じ

試験結果：絶縁スペーサにまたがって、すなわち、絶縁スペーサ間隔より長くて、剛直な金属板が障害物である場合は、スイッチが動作しない。

#### 【0018】

【表2】

絶縁スペーサ間隔 (mm)	60	40	20	5
動作荷重 (N)	動作せず	動作せず	動作せず	動作せず

## 【実施例2】

## 【0019】

この発明のスイッチ復元時間に与える絶縁スペーサ間隔とスポンジ復元時間の効果を、実施例で説明する。

スポンジ復元時間・絶縁スペーサ間隔のスイッチ復元時間への効果について、下記の条件で実施し、その結果のデータを表3に示す。

試験条件：導電材である銀ペーストの上にカーボンペーストがライン幅3mm、ライン間隔3mm、総厚15μm、にスクリーン印刷された180μmのポリエステルフィルムを電極とし、該電極一対を総厚100μm、幅5mmの両面粘着ポリエステルテープを、所定の間隔に設置した絶縁スペーサを介して対向し、スイッチとする。

該スイッチ形状は100mm角とし、厚さ5mmの鉄板上にスイッチを設置し、その上である検出面にセメダイン社製シリコン接着剤スーパーXAX-039を日付量300g/m<sup>2</sup>塗布し、100mm角の硬度20、復元時間1秒、厚さ15mmのスポンジを貼り合わせ、検出面と一体化する。

さらにその上に5mm厚の鉄板を設置し、その上部より20kgの重りを置き24時間静置する。

スポンジ復元時間の測定方法は径100mm、重さ1kgの円形の重りにて1分加重後、重りを取り除いた後、スポンジが水平に復元するまでの時間を測定する。スポンジ復元時間は、その復元までの時間とする。

判定条件：導電材から引き出されたリード線にテスターを接続し、20kgの重りを取り除いてからその抵抗値の数値が無限大になるまでの時間を測定しスイッチ復元時間とする。

試験結果：スポンジ復元時間、及び、絶縁スペーサ間隔の特定は、スイッチの正確な動作である、スイッチ復元時間に効果がある。すなわち、動作荷重を超える予期しない過荷重が、長時間加わった場合でも、スポンジ復元時間3秒以下、絶縁スペーサ間隔40mm以内であればスイッチとしての機能は損なわれず、安定した品質を保持できる効果がある。

## 【0020】

【表3】

スポンジ復元時間 (秒)	瞬時	1	3	5	20	1	1	1	1	5	50	20	20
絶縁スペーサ間隔 (mm)	10	10	10	10	10	30	40	50	60	5	30	5	30
スイッチ復元時間 (秒)	瞬時	瞬時	瞬時	7	復元せず	瞬時	瞬時	23	38	11	復元せず	17	復元せず

## 【実施形態の効果】

## 【0021】

この実施形態によればスポンジ8の働きにより、絶縁スペーサ7の真上から、又、真上にまたがるいかなる硬さ、形状の障害物に対しても、確実に検出することができる。上部ライン電極5は、接着材9によりスポンジ8が一体化されているので、大きなズリ剪断、いかなる方向からの荷重を受けても、スポンジ8がずれることなく確実に検出し、復元する。

スポンジ8は、予想以上の過荷重が加わっても荷重を吸収し分散させるため、スイッチの破損を防止する。

スポンジ8の硬さと、絶縁スペーサ7の間隔を変えることにより、想定される障害物の加速度に合わせて、検出する動作荷重を変えることができる。障害物の加速度が想定されない場合であっても、スイッチの損傷を防止できる効果がある。

下部導電ライン接点4a、及び、上部導電ライン接点6aに、下部ライン電極コモン線1

10

20

30

40

50

0、及び、上部ライン電極コモン線11を、それぞれ設けることにより、下部導電ライン接点4aと、下部ライン電極コモン線10が、上部導電ライン接点6aと上部ライン電極コモン線11が、それぞれ、電気的に一本につながれた状態であり、リード線引出し位置が、自由に選べることから、線材の引き回しにより発生する、検出できない不感知部を極力少なくできる効果がある。

【他の実施形態】

【0022】

図1のスポンジ8の上に、塩ビシート、ウレタンシート、シリコンシート等ゴム、又は、脂のシート、厚さ0.3~1.0mmを、接着材を塗付して、被覆してもよい

図1のスポンジ8は、型成型による皮膜付きを用いてもよい。

図2及び図3の下部ライン電極コモン線10及び上部ライン電極コモン線11の角度は、下部導電ライン接点4a、及び、上部導電ライン接点6aに対し90度~45度の角度をつけてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0023】

この発明による接触安全メンブレンスイッチは、医用機器の可動部、産業用ロボットの可動部に取付けられ、その可動部が、人体に接触・衝突する、又は、その可動部に人体が、機器の周辺の金属製装置・コンクリートの壁等に挟まれることが予想される所に有効であり、その利用可能性がある。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】接触安全メンブレンスイッチ構造体の断面図

【図2】下部ライン電極の平面図

【図3】上部ライン電極の平面図

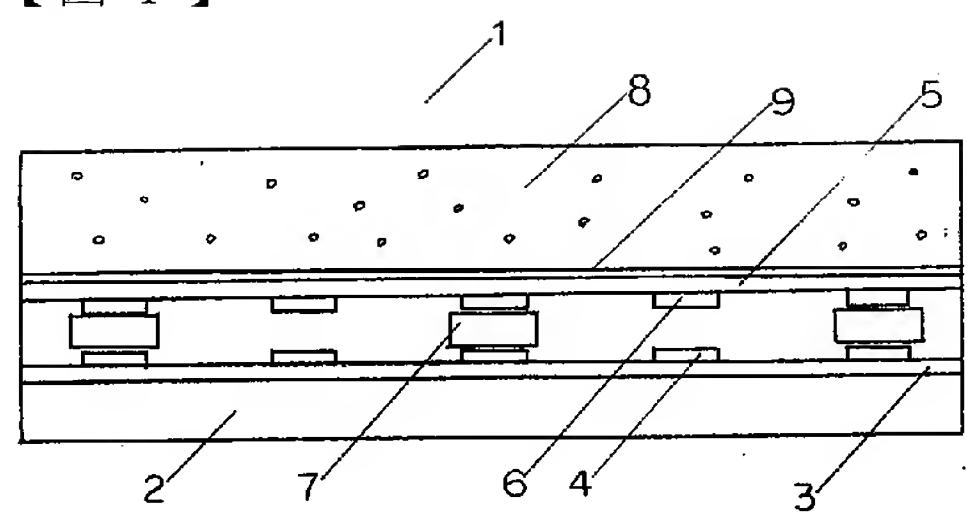
【図4】下部ライン電極の絶縁スペーサを設けた断面図

【符号の説明】

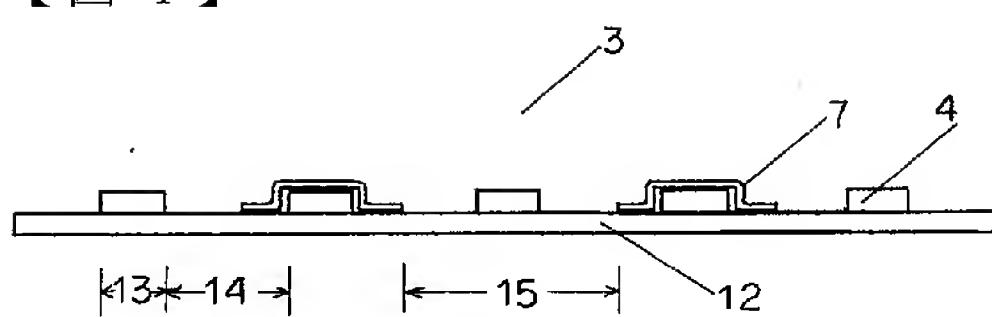
【0025】

- |     |                  |    |
|-----|------------------|----|
| 1   | 接触安全メンブレンスイッチ構造体 |    |
| 2   | 基体               |    |
| 3   | 下部ライン電極          | 30 |
| 3 a | 下部ライン電極          |    |
| 4   | 下部導電ライン接点        |    |
| 4 a | 下部導電ライン接点        |    |
| 5   | 上部ライン電極          |    |
| 5 a | 上部ライン電極          |    |
| 6   | 上部導電ライン接点        |    |
| 6 a | 上部導電ライン接点        |    |
| 7   | 絶縁スペーサ           |    |
| 8   | スポンジ             |    |
| 9   | 接着材              | 40 |
| 1 0 | 下部ライン電極コモン線      |    |
| 1 1 | 上部ライン電極コモン線      |    |
| 1 2 | ポリエステルフィルム       |    |
| 1 3 | ライン幅             |    |
| 1 4 | ライン間隔            |    |
| 1 5 | 絶縁スペーサ間隔         |    |

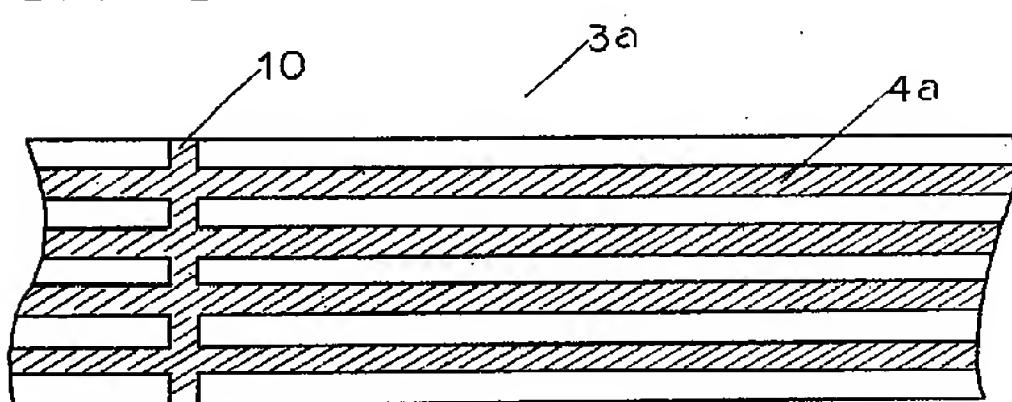
【図 1】



【図 4】



【図 2】



【図 3】

